

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Yoshiteru Misumi

Docket: 14718

Serial No.: Unassigned

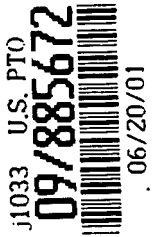
Dated: June 20, 2001

Filed: Herewith

For: FUEL POWER GENERATING  
SYSTEM AND OPERATION METHOD

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, DC 20231

# 2



CLAIM OF PRIORITY

Sir:

Applicant in the above-identified application hereby claims the right of priority in connection with Title 35 U.S.C. §119 and in support thereof, herewith submits a certified copy of Japanese Patent Application 2000-185355, filed on June 20, 2000 and Japanese Patent Application 2000-185356, filed on June 20, 2000.

Respectfully submitted,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "P. Esatto, Jr.".

Paul J. Esatto, Jr.  
Registration No. 30,749

Scully, Scott, Murphy & Presser  
400 Garden City Plaza  
Garden City, NY 11530  
(516) 742-4343  
PJE:dra

CERTIFICATE OF MAILING BY EXPRESS MAIL

Express Mail Mailing Label Number: EL 915257872 US  
Date of Deposit: June 20, 2001

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service Express Mail Post Office to Addressee service under 37 C.F.R. '1.10 on the date indicated above and is addressed to the Assistant Commissioner of Patents and Trademarks, Washington, D.C. 20231.

Dated: June 20, 2001

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Michelle Mustafa".  
Michelle Mustafa

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

1033 U.S. PTO  
09/885672  
06/20/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 6月20日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-185356

出 願 人

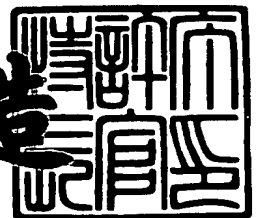
Applicant(s):

栗田工業株式会社

2001年 5月30日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3046601

【書類名】 特許願

【整理番号】 J83881A1

【提出日】 平成12年 6月20日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01M 8/04  
C02F 1/04

【発明の名称】 燃料電池発電システムおよびその運転方法

【請求項の数】 2

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿3丁目4番7号 栗田工業株式会社  
内

【氏名】 三角 好輝

【特許出願人】

【識別番号】 000001063

【氏名又は名称】 栗田工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064908

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100108578

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】 100089037

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡邊 隆

【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100094400

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 三義

【選任した代理人】

【識別番号】 100107836

【弁理士】

【氏名又は名称】 西 和哉

【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 靖彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料電池発電システムおよびその運転方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 水素ガスを含む燃料ガスと酸化性ガスとを電気化学的に反応させて発電を行う燃料電池発電装置と、この燃料電池発電装置において発電時に生成する熱を利用して加温した温水を貯留する温水貯留槽と、温水貯留槽に補給水を供給する補給水供給経路とを備えた燃料電池発電システムにおいて、

燃料電池発電装置は、燃料電池本体と、この燃料電池本体の温度を調整する冷却水循環経路と、燃料電池本体から排出される排ガス中の水蒸気を凝縮させて回収する水回収熱交換器と、この熱交換器により回収した給水を処理して冷却水として冷却水循環経路に供給する水処理装置と、冷却水を利用して水を加温し温水とする加温手段とを備え、

水回収熱交換器が、排ガス中の水蒸気を、補給水供給経路を流れる補給水により冷却して凝縮させることができるように構成されていることを特徴とする燃料電池発電システム。

【請求項 2】 水素ガスを含む燃料ガスと酸化性ガスとを電気化学的に反応させて発電を行う燃料電池発電装置と、この燃料電池発電装置において発電時に生成する熱を利用して加温した温水を貯留する温水貯留槽と、温水貯留槽に補給水を供給する補給水供給経路とを備えた燃料電池発電システムを運転する方法であって、

燃料電池発電装置が、燃料電池本体と、この燃料電池本体の温度を調整する冷却水循環経路と、燃料電池本体から排出される排ガス中の水蒸気を凝縮させて回収する水回収熱交換器と、この熱交換器により回収した給水を処理して冷却水として冷却水循環経路に供給する水処理装置と、冷却水を利用して水を加温し温水とする加温手段とを備えたものであり、

水回収熱交換器において、排ガス中の水蒸気を、補給水供給経路を流れる補給水により冷却して凝縮させることを特徴とする燃料電池発電システムの運転方法

【発明の詳細な説明】

## 【 0 0 0 1 】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、天然ガス等の燃料を水蒸気改質して水素ガスを含む燃料ガスを生成させ、この燃料ガスを空気中の酸素等の酸化性ガスと電気化学的に反応させて発電を行う燃料電池を用いた定置型などの発電システムおよびその運転方法に関する。

## 【 0 0 0 2 】

## 【従来の技術】

一般に、燃料電池発電システムでは、燃料電池における発電効率を高く維持するために、燃料電池内の温度を調整する冷却水が用いられる。冷却水は、通常、予め脱塩などの処理が施されて使用される。

図 2 は、従来の燃料電池発電システムを示すもので、この燃料電池発電システムは、水素ガスを含む燃料ガスと酸化性ガスとを電気化学的に反応させて発電を行う燃料電池発電装置 1 1 と、燃料電池発電装置 1 1 において発電時に生成する熱を利用して加温した温水を貯留する温水貯留槽 2 と、温水貯留槽 2 に市水などの補給水を供給する補給水供給経路 1 9 とを備えている。

## 【 0 0 0 3 】

燃料電池発電装置 1 1 は、燃料電池本体 3 と、燃料電池本体 3 の温度を調整する冷却水循環経路 1 4 と、燃料電池本体 3 から排出される排ガス中の水蒸気を凝縮させて回収する水回収熱交換器 1 5 と、この熱交換器 1 5 により回収した回収水を給水として貯留する給水貯留槽 6 と、貯留槽 6 内の給水を処理して冷却水として冷却水循環経路 1 4 に供給する水処理装置 7 と、冷却水を利用して水を加温し温水とする排熱利用熱交換器 8 と、給水貯留槽 6 に市水などの補給水を供給する補給水供給経路 2 0 とを備えている。

## 【 0 0 0 4 】

燃料電池本体 3 は、燃料極 2 1 と空気極 2 2 とが電解質 2 3 を挟むように電極板 2 4、2 5 を介して配置されて構成されている。

水処理装置 7 としては、給水貯留槽 6 からの給水中の不純物を除去するイオン交換式水処理装置などが用いられる。

温水貯留槽 2 は、槽内の温水を熱利用設備（図示略）に供給することができるようになっている。

## 【 0 0 0 5 】

上記燃料電池発電システムにおいては、改質器（図示略）において、天然ガス等の燃料を水蒸気改質して水素ガスを含む燃料ガスを生成させ、この燃料ガスを燃料ガス供給経路 2 6 を通して燃料極 2 1 に供給するとともに、空気などの酸化性ガスを、酸化性ガス供給経路 2 7 を通して空気極 2 2 に供給し、これら燃料ガスと酸化性ガスとを電気化学的に反応させ、発電を行う。

改質器からの燃料系排ガスは、排出経路 2 8 を通して水回収熱交換器 1 5 を經由して系外に排出される。また空気極 2 2 からの酸化系排ガスは、排出経路 2 9 を通して排出経路 2 8 内の燃料系排ガスに合流し、熱交換器 1 5 を経て系外に排出される。

## 【 0 0 0 6 】

冷却水循環経路 1 4 では、冷却水が循環することによって、燃料電池本体 3 が予め設定された温度を維持するように冷却され、この際、冷却水は加温されて高温（通常 6 0 ～ 8 0 ℃）となり排熱利用熱交換器 8 に導入される。

排熱利用熱交換器 8 では、高温の冷却水により温水貯留槽 2 内の水が加温され 5 0 ～ 6 0 ℃ 程度の温水となる。排熱利用熱交換器 8 を経た冷却水は、経路 1 6 を経て水回収熱交換器 1 5 に導入され、経路 1 7 を経て給水貯留槽 6 に導入される。

水回収熱交換器 1 5 では、排出経路 2 8 内の燃料系および酸化系排ガス中の水蒸気が冷却水によって冷却され凝縮し、凝縮水は経路 1 2 を通して給水貯留槽 6 に回収される。また給水貯留槽 6 内の給水が不足した場合には、市水などの補給水が補給水供給経路 2 0 を通して不足分を補うように供給される。

給水貯留槽 6 内の給水には、市水などの補給水等に由来する炭酸イオン、金属イオン等の不純物が混入するため、給水は、水処理装置 7 によって不純物を除去した後に、供給経路 1 3 を通して冷却水として燃料電池本体 3 内の冷却水循環経路 1 4 に供給する。これによって冷却水循環経路 1 4 におけるスケール発生等を防ぐことができる。

## 【 0 0 0 7 】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記燃料電池発電システムでは、水処理装置 7 に与えられる負荷が大きいため水処理装置 7 として複雑かつ大型のものを使用する必要があり、設備コストが高騰する問題があった。またイオン交換樹脂の再生処理コストなどの運転コストが嵩むという問題があった。

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、設備コストおよび運転コストの削減が可能となる燃料電池発電システムおよびその運転方法を提供することを目的としている。

## 【 0 0 0 8 】

## 【課題を解決するための手段】

本発明の燃料電池発電システムは、水素ガスを含む燃料ガスと酸化性ガスとを電気化学的に反応させて発電を行う燃料電池発電装置と、この燃料電池発電装置において発電時に生成する熱を利用して加温した温水を貯留する温水貯留槽と、温水貯留槽に補給水を供給する補給水供給経路とを備え、燃料電池発電装置が、燃料電池本体と、この燃料電池本体の温度を調整する冷却水循環経路と、燃料電池本体から排出される排ガス中の水蒸気を凝縮させて回収する水回収熱交換器と、この熱交換器により回収した給水を処理して冷却水として冷却水循環経路に供給する水処理装置と、冷却水を利用して水を加温し温水とする加温手段とを備え、水回収熱交換器が、排ガス中の水蒸気を、補給水供給経路を流れる補給水により冷却して凝縮させることができるように構成されていることを特徴とする。

本発明の燃料電池発電システムの運転方法は、上記燃料電池発電システムを運転する方法であって、水回収熱交換器において、排ガス中の水蒸気を、補給水供給経路を流れる補給水により冷却して凝縮させることを特徴とする運転方法である。

## 【 0 0 0 9 】

## 【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明の燃料電池発電システムの一実施形態を示すもので、ここに示す燃料電池発電システムは、水素ガスを含む燃料ガスと酸化性ガスとを電気化学



的に反応させて発電を行う燃料電池発電装置 1 と、燃料電池発電装置 1 において発電時に生成する熱を利用して加温した温水を貯留する温水貯留槽 2 と、温水貯留槽 2 に市水などの補給水を供給する補給水供給経路 9 とを備えている。

## 【 0 0 1 0 】

燃料電池発電装置 1 は、燃料電池本体 3 と、燃料電池本体 3 の温度を調整する冷却水循環経路 4 と、燃料電池本体 3 から排出される排ガス中の水蒸気を凝縮させて回収する水回収熱交換器 5 と、この熱交換器 5 により回収した回収水を給水として貯留する給水貯留槽 6 と、貯留槽 6 内の給水を処理して冷却水として冷却水循環経路 4 に供給する水処理装置 7 と、冷却水を利用して水を加温し温水とする加温手段である排熱利用熱交換器 8 と、給水貯留槽 6 に市水などの補給水を供給する補給水供給経路 1 0 とを備えている。

## 【 0 0 1 1 】

燃料電池本体 3 は、燃料極 2 1 と空気極 2 2 とが電解質 2 3 を挟むように電極板 2 4、2 5 を介して配置されて構成されている。

水処理装置 7 としては、給水貯留槽 6 からの給水中の不純物を除去するイオン交換式脱塩装置などが用いられる。

温水貯留槽 2 は、槽内の温水を熱利用設備（図示略）に供給することができるようになっている。

## 【 0 0 1 2 】

本実施形態の燃料電池発電システムにおいて、水回収熱交換器 5 は、補給水供給経路 9 に設けられており、燃料極 2 1 および空気極 2 2 から排出経路 2 8、2 9 を通して排出された排ガス中の水蒸気を、補給水により冷却して凝縮させ、回収することができるようになっている。

## 【 0 0 1 3 】

以下、上記燃料電池発電システムの使用方法について説明する。

この燃料電池発電システムにおいては、改質器（図示略）において、天然ガス等の燃料を水蒸気改質して水素ガスを含む燃料ガスを生成させ、この燃料ガスを燃料ガス供給経路 2 6 を通して燃料極 2 1 に供給するとともに、空気などの酸化性ガスを、酸化性ガス供給経路 2 7 を通して空気極 2 2 に供給し、これら燃料ガ

スと酸化性ガスとを電気化学的に反応させ、発電を行う。

改質器からの燃料系排ガスは、排出経路 2 8 を通して水回収熱交換器 5 を経由して系外に排出される。また空気極 2 2 からの酸化系排ガスは、排出経路 2 9 を通して排出経路 2 8 に合流し、熱交換器 5 を経て系外に排出される。

【 0 0 1 4 】

冷却水循環経路 4 では、冷却水が循環することによって、燃料電池本体 3 が予め設定された温度を維持するように冷却され、この際、冷却水は加温されて高温（通常 6 0 ～ 8 0 ℃）となり排熱利用熱交換器 8 に導入される。

排熱利用熱交換器 8 では、高温の冷却水により温水貯留槽 2 内の水が加温され 5 0 ～ 6 0 ℃程度の温水となるとともに、冷却水の温度は 5 0 ～ 6 0 ℃程度となる。

排熱利用熱交換器 8 を経た冷却水は、経路 1 8 を通して給水貯留槽 6 に送られる。

【 0 0 1 5 】

給水貯留槽 6 内の水量が不足した場合には、補給水供給経路 1 0 を通して市水などの補給水を給水貯留槽 6 に供給する。

熱利用設備（図示略）への温水供給によって温水貯留槽 5 内の水量が不足した場合には、補給水供給経路 9 を通して市水などの補給水を温水貯留槽 2 に供給する。市水の温度は、通常、5 ～ 2 5 ℃である。

【 0 0 1 6 】

水回収熱交換器 5 では、排出経路 2 8 内の燃料系および酸化系排ガス中の水蒸気が補給水供給経路 9 を流れる補給水により冷却され凝縮し、凝縮水は経路 1 2 を通して給水貯留槽 6 に回収される。

【 0 0 1 7 】

給水貯留槽 6 内の給水は、経路 3 0 を通して水処理装置 7 に導入し、ここで脱塩などの処理を行った後、供給経路 1 3 を通して冷却水として燃料電池本体 3 内の冷却水循環経路 4 に供給する。これによって、市水などの補給水等に由来する炭酸イオン、金属イオン等の不純物を除去することができる。

【 0 0 1 8 】

本実施形態の燃料電池発電システムにおいては、水回収熱交換器 5 が、補給水供給経路 9 に設けられており、排出経路 2 8、2 9 を通して排出された排ガス中の水蒸気を、補給水供給経路 9 を流れる低温の補給水により冷却して凝縮させることができるようになっているので、比較的高温となる冷却水によって排ガス中の水蒸気を凝縮させる方式の従来の燃料電池発電システム（図 2 を参照）に比べ、排ガス中の水蒸気の冷却効率を高め、イオンなどの不純物濃度が低い蒸留水である凝縮水の回収量を多くすることができる。

よって、給水貯留槽 6 内の不純物濃度を低くし、水処理装置 7 に与えられる脱塩処理等の負荷を軽減することができる。

従って、水処理装置 7 の処理能力を低く設定することができ、水処理装置 7 に要する設備コストを削減し、かつイオン交換樹脂の再生処理コストなどの運転コストを低く抑えることができる。

また水処理装置 7 の処理能力を低く設定することができることから、装置を小型化し、その設置スペースを小さくすることができる。

また、凝縮水の回収量を高めることができることから、補給水供給経路 1 0 を通して給水貯留槽 6 に供給される補給水量を削減し、補給水に要するコストを低く抑えることができる。

【 0 0 1 9 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の燃料電池発電システムは、水回収熱交換器が、排ガス中の水蒸気を、補給水供給経路を流れる低温の補給水により冷却して凝縮させることができるように構成されているので、比較的高温となる冷却水によって排ガス中の水蒸気を凝縮させる水回収熱交換器を有する従来の燃料電池発電システムに比べ、排ガス中の水蒸気の冷却効率を高め、イオンなどの不純物濃度が低い蒸留水である凝縮水の回収量を多くし、水処理装置に与えられる脱塩処理等の負荷を軽減することができる。

従って、水処理装置の処理能力を低く設定することができ、水処理装置に要する設備コストおよび運転コストを低く抑え、しかも装置の設置スペースを小さくすることができる。

また、凝縮水の回収量を高めることができることから、補給水に要するコストを低く抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の燃料電池発電システムの一実施形態を示す構成図である。

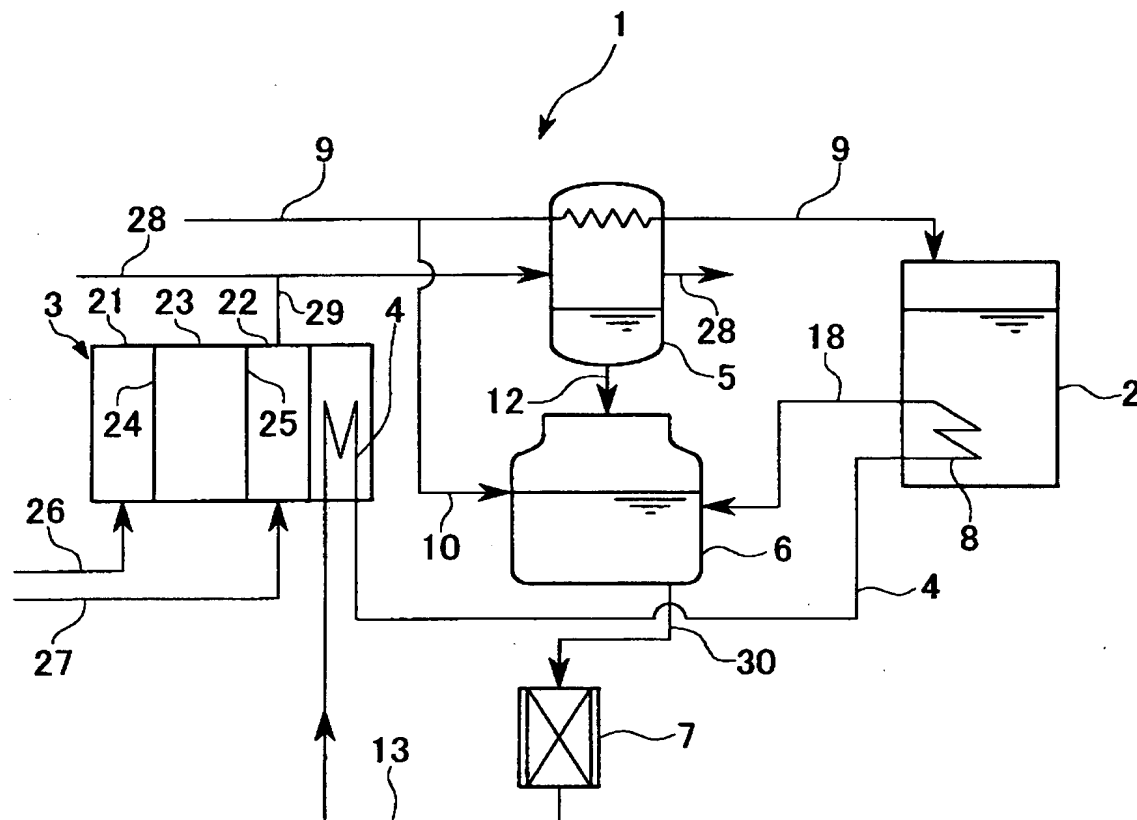
【図 2】 従来の燃料電池発電システムの一例を示す構成図である。

【符号の説明】

1・・・燃料電池発電装置、2・・・温水貯留槽、3・・・燃料電池本体、4、冷却水循環経路、5・・・水回収熱交換器、7・・・水処理装置、8・・・排熱利用熱交換器（加温手段）、9・・・補給水供給経路

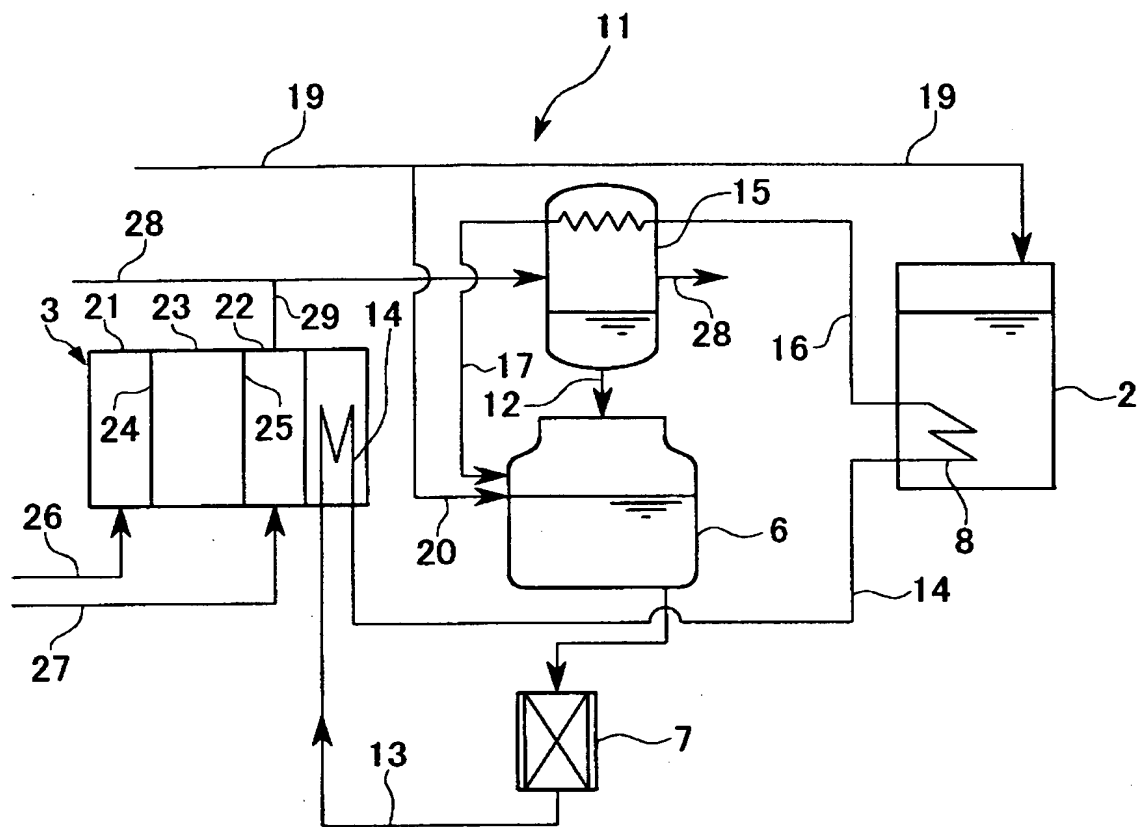
【書類名】 図面

【図 1】



- 1 燃料電池発電装置
- 2 温水貯留槽
- 3 燃料電池本体
- 4 冷却水循環経路
- 5 水回収熱交換器
- 7 水処理装置
- 8 排熱利用熱交換器(加温手段)
- 9 補給水供給経路

【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 設備コストおよび運転コスト削減を図ることができる燃料電池発電システムを提供する。

【解決手段】 燃料電池発電装置 1 と、温水を貯留する温水貯留槽 2 と、温水貯留槽 2 に補給水を供給する補給水供給経路 9 とを備え、燃料電池発電装置 1 が、燃料電池本体、冷却水循環経路 4 と、燃料電池本体 3 からの排ガス中の水蒸気を凝縮させて回収する水回収熱交換器 5 と、回収した回収水を給水として貯留する貯留槽 6 と、貯留槽 6 内の給水を処理して冷却水循環経路 4 に供給する水処理装置 7 と、冷却水を利用して水を加温し温水とする熱交換器 8 とを備え、水回収熱交換器 5 が、燃料電池本体 3 からの排ガス中の水蒸気を、補給水供給経路 9 を流れる補給水により冷却して凝縮させることができるようにされた燃料電池発電システム。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 0 - 1 8 5 3 5 6
受付番号	5 0 0 0 0 7 7 0 7 4 0
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 2 年 6 月 2 1 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000001063
【住所又は居所】	東京都新宿区西新宿 3 丁目 4 番 7 号
【氏名又は名称】	栗田工業株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100064908
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】	100108578
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】	100089037
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	渡邊 隆

【選任した代理人】

【識別番号】	100101465
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】	100094400
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所

次頁有



認定・付加情報（続き）

【氏名又は名称】	鈴木 三義
【選任した代理人】	
【識別番号】	100107836
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	西 和哉
【選任した代理人】	
【識別番号】	100108453
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	村山 靖彦

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001063]

1. 変更年月日	1990年 8月10日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都新宿区西新宿3丁目4番7号
氏 名	栗田工業株式会社